



Kai Kärki

# Työnjohtotehtävät ullakkorakentamisessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Rakennusmestari  
Rakennusalan työnjohto  
Mestarityö  
22.4.2011

Tekijä Otsikko	Kai Kärki Työnjohtotehtävät ullakkorakentamisessa
Sivumäärä Aika	37 sivua + 43 liitesivua 22.4.2011
Tutkinto	Rakennusmestari AMK
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennustekniikka
Ohjaajat	Arkkitehti Jarmo Nieminen Insinööri Jukka Holopainen
<p>Tavoitteena mestarityössä on luoda yritykselle sujuva kentamiskäytäntö koko rakentamisen ajaksi. Nyt valittuja tarvikkeita ja laitteita pyritään valitsemaan myös seuraavaan kohteeseen.</p> <p>Netplan Oy urakoi alkaen tammikuusta 2011 Helsingin Ullanlinnassa kaksi uutta ullakkohuoneistoa (70 + 118 m<sup>2</sup>). Lisäksi rakennuksiin uusitaan peltikatetta noin 1 400 m<sup>2</sup>. Rakentamispaikka on Helsingin kantakaupungissa ahtaassa keskustakorttelissa.</p> <p>Rakennesuunnitelmat tehdään pääosin rakentamisaikana. önjohtaja osallistuu vahvasti suunnitteluprosessiin ja siirtää suunnitellut rakenteet käytännön toteutukseen.</p> <p>Tavoitteena on luoda hyvä suunnittelija, työnjohto ja työntekijät –konsepti Netplan Oy:lle.</p>	
Avainsanat	työnjohto ullakkorakentaminen rakentamiskäytäntö

Author(s) Title	Kai Kärki Supervision of work at penthouse construction
Number of Pages Date	37 pages + 43 appendices 22 April 2011
Degree	Building master
Degree Programme	Management of building technology
Specialisation option	Technology of buildings
Instructor(s)	Architect Jarmo Nieminen Engineer Jukka Holopainen
<p>The aim in Master Work is to create a fluent pattern of building process, which is used during the whole construction period. The current chosen equipments and devices are meant to be used also in next building site.</p> <p>In January 2011 Netplan Ltd. started to reconstruct two 70 and 118 square meter attic apartments in Ullanlinna, Helsinki. In addition, roofs of buildings are reconstructed with new sheet metal (1 400 sqm). The building site is located in very tight area of Helsinki downtown.</p> <p>Structural plans will be made mainly during the construction period. Foreman will strongly participate in planning process and put them into the action.</p> <p>The aim is to create a good Planner-Management-Worker concept to Netplan Ltd.</p>	
Keywords	Management penthouse construction

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Suunnitelmat	2
2.1	Arkkitehtisuunnitelmat	2
2.2	Rakennesuunnitelmat	3
2.2.1	Välipohja	3
2.2.2	Yläpohja	5
2.2.3	Väliseinät	7
3	Rakentaminen	7
3.1	Aikataulu	7
3.2	Työturvallisuus ja laadunvalvonta	9
3.2.1	Ullakkoasuntorakennushankkeen tarkastusasiakirja	9
3.2.2	Kosteuden hallinta	9
3.2.3	Hissien tarkistusasiakirjat	9
3.2.4	Työnsuunnittelu	9
3.3	Suunnitelmien tarkastaminen	10
3.4	Aloituskokous	11
3.4.1	Aloitustilaisuus	11
3.4.2	Työnsuunnittelu	11
3.5	Katualueen lupakäytäntö	12
3.6	Tiedottaminen	13
3.7	Työmaan perustaminen	14
3.8	Tavarahissit, telineet ja sääsuoja	14
3.8.1	Hissit	14
3.8.2	Työnsuunnittelu	15
3.8.3	Telineet	16
3.8.4	Sääsuojat	18
3.8.5	Katualueen erityisjärjestelyt	19

3.9	Välipohjan purkutöiden ohjaus	20
3.10	Vanhan peltikaton ja kattotuolien purkutyöt	21
3.11	Materiaalin kierrätys	22
3.12	Välipohjan rakentamistyöt	23
3.13	Uuden yläpohjan rakentamistyöt	25
3.14	Talotekniikkatoimittajien yhteistyöt	29
3.15	Ilmanvaihto- ja jäähdytys	29
3.16	Viemärit ja käyttövesi	30
3.17	Sähkö- ja telekaapelointi	30
3.18	Savunpoistojärjestelmä	33
4	Yhteistyö suunnittelijoiden kanssa	34
5	Potentiaalisten ongelmien kartoitus	34
6	Yhteenveto	36

Liitteet:

Liite 1. Arkkitehdin suunnitelmat, esittelyaineisto 10.2010 rakennusvalvonnalle

Liite 2. Vanha rakenne, välipohjat

Liite 3. Työturvallisuus- ja laadunvarmennusasiakirja

Liite 4. Ullakkoasuntorakennushankkeen tarkastusasiakirjan yhteenveto

Liite 5. Sää- ja olosuhdesuojauksen riskiarvio

Liite 6. Tavarahissin pystytyspöytäkirja

Liite 7. Rakennustyön ennakkoilmoitus

Liite 8. Ilmoitus yleisellä alueella tehtävästä työstä

Liite 9. Purettava välipohja

Liite 10. Aloituskokouksen asialista

## 1 Johdanto

Netplan Oy on toiminut 22 vuotta rakennusten talotekniikkatoimittajana pääkaupunkiseudulla. Viimeiset 10 vuotta yritys on rakentanut yhä vahvemmin kokonaisvaltaisia rakennusprojekteja Uudellamaalla.

Rakentamispaikka on vaativa ullakkorakentamiskohde, jota ohjaa Helsingin kaupungin ullakkorakentamisohjeet ja kaupunkikuvalliset rakennustaiteelliset suojelumääräykset (S01). Alue on suojelumääräyksissä rakennustaiteellisesti arvokasta aluetta. Määräyksissä kadunpuoleisiin kattopintoihin ei saa avata uusia ikkunoita tai niitä pitää avata vain harkitusti. Rakennusten alkuperäinen suunnittelija on rakennusmestari G. W. Nyberg. Rakennukset ovat valmistuneet vuonna 1907.

Ullanlinnan ja Huvilakadun rakennukset on suojeltu Helsingin kaupungin kaavassa merkinnällä S01. Merkinnällä tarkoitetaan, että rakennusten julkisivuihin ei saa tehdä muutoksia tai vain hyvin vähäisiä. Suojelu koskee myös porraskäytäviä.

Kohteeseen rakennetaan kaksi asuntoa. Asunnot sijaitsevat eri rakennuksissa, Huvilakatu 10:ssä ja 14:ssä. Väliin jää talo, johon on jo rakennettu ullakkoasuntoja. Talojen 10, 12 ja 14 peltikatteet vaihdetaan kokonaisuudessaan (kuva 1). Rakennettujen ullakkoasuntojen yläpohja tarkistetaan ja mahdolliset vauriot korjataan.

Rakennesuunnittelua tehtiin rakentamisen aikana, koska kaikkia väli- ja yläpohjan rakenteita ei päästy tutkimaan aikaisemmin, eikä niistä ollut luotettavaa dokumentaatiota.



Kuva 1. Rakennustyöt Huvilakatu 14:ssä.

## 2 Suunnitelmat

### 2.1 Arkkitehtisuunnitelmat

Arkkitehtisuunnitelmat aloitettiin vuoden 2010 alussa. Tarvekartoituksen jälkeen päädyttiin kahteen perheasuntoon, jossa on nykyaikainen talotekniikka ja tilankäyttö. Talon nykyistä arkkitehtuuria piti kunnioittaa ja luoda huoneistot, jotka täyttävät uudet lämmöneristysmääräykset ja äänitekniset määräykset.

Suunnitteluvaiheessa käytiin läpi mm. huoneiston tilankäyttöä, valoisuutta, välipohjan ääneneristävyyttä ja yläpohjaan juuri tulleita uusia lämmöneristysmääräyksiä.

Päädyttiin siihen, että arkkitehti aloittaa arkkitehtuuriin ja tilankäyttöön liittyvät suunnitelmat ja rakennesuunnittelija ja allekirjoittanut keskittyvät väli- ja yläohjan eri rakenteiden alustavaan tarkasteluun.

Liitteessä 1 on arkkitehdin suunnitelmat, jotka kaupunkikuvaneuvottelukunta ja Helsingin rakennusvalvonta hyväksyivät.

## 2.2 Rakennesuunnitelmat

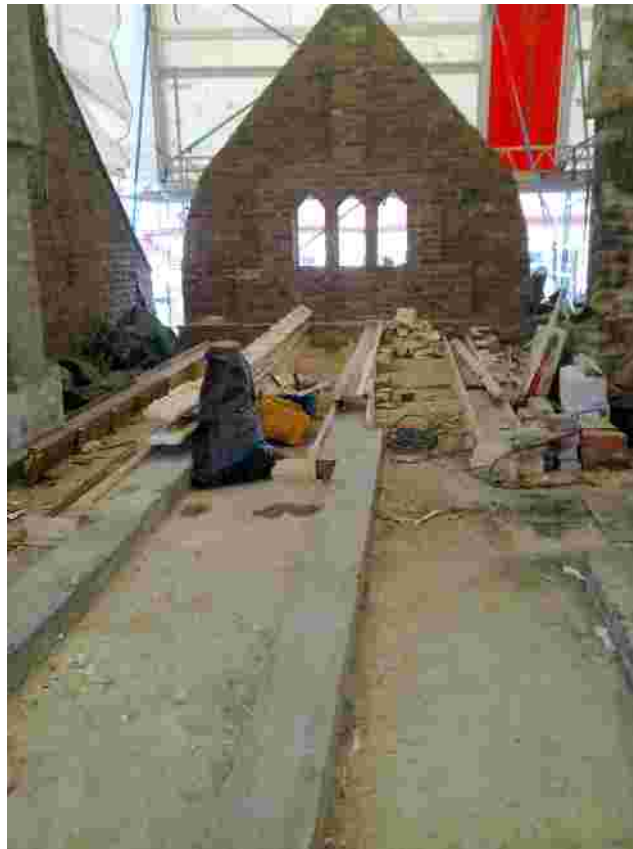
### 2.2.1 Välipohja

Ääneneristys on ollut yksi korjausrakentamisen suurista ongelmista. Vanhoissa rakennuksissa ääneneristävyys on ollut vaikea saada ny aatimuksien tasolle. Ääneneristävyiden kustannukset rakentamisessa voivat olla huomattavat. Tässä kohteessa toteutuivat ääneneristävyysongelmat. Ratkaisuun jouduttiin käyttämään paljon aikaa.

Kohteen välipohjan ylälaattapalkiston paksuus oli noin 300 - 400 mm. Paksuus koostui liitteen 2 mukaisesta rakenteesta. Rakenteesta jouduttiin poistamaan vanha olki, paperi, rakennusjäte ja kiviaines. Päällimmäinen palopermantokerros oli lautta ja betonia. Nekin poistettiin. Jäljelle jäivät teräs-I-palkki (185\*50 mm) ja alin betonikerros n. 80-110 mm. Osassa rakennetta betonikerros oli alle 80 mm, joten purkutoissa ja uuden rakentamisessa jouduttiin turvautumaan rakentamisaikaisiin kulkutasoihin. Tällä vältettiin riski, ettei betonikerros puhkea alakertaan tai alhaalla kattopinnoitteet irtoa.

Askeläänieristävyydessä päästään valitulla rakenteella alle 53 desibelin arvoihin. Ilmään eristävyydessä päästään alle 55 dB:iin. Porrashuoneen oveksi valittiin kaksilehtinen ovirakenne.

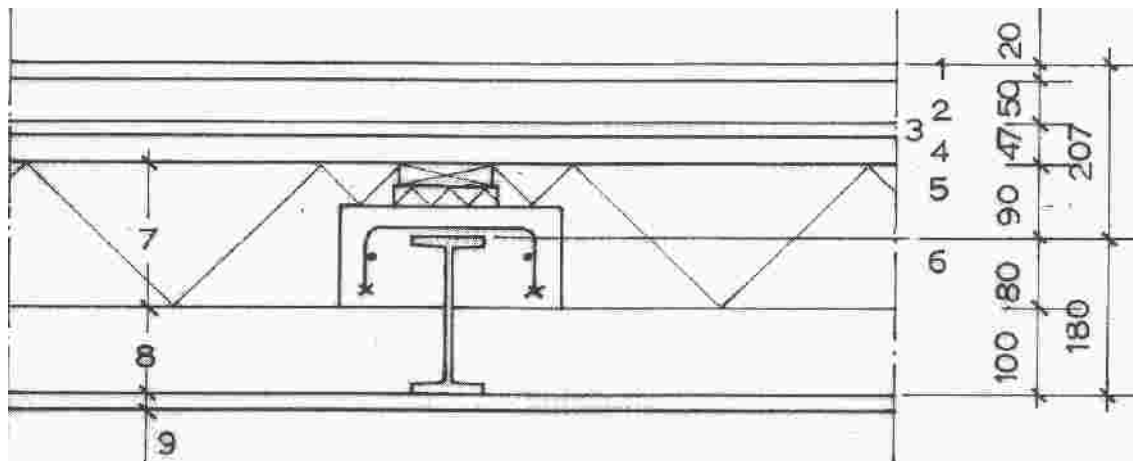




Kuva 2 Välipohjan uudet mantteloidut palkistot

Taloyhtiön valvoja halusi ääniteknisen lausunnon ja erillisvaihtoehdot välipohjan rakenteesta. Asiantuntijana käytettiin alan johtavaa akustikkoa arkkitehti Alpo Halmetta. Häneltä pyydettiin kannanottoa äänitekniisiin ratkaisuihin. Vanhat seinärakenteet on tehty tiilistä. Lattiarakenteet ovat olleet betonia ja välikerroksina olkea, hiekkaa, rakennusjätettä ja paperia. Alpo Halme otti kantaa myös palotekniisiin asioihin. Välipohja on rakennettava nykynormien mukaisesti. Hän esitti kahdeksan eri vaihtoehtoa välipohjarakenteesta. Rakennerratkaisut ovat lähellä nykymääräyksiä. Rakennesuunnittelu aloitettiin näiden vaihtoehtojen pohjalta.

Päädyimme kuvan 3 mukaiseen välipohjaratkaisuun. Siihen vaikutti nykyinen olemassa oleva teräspalkisto, betonirakenne ja haluttu lattian Rakentamisesta haluttiin myös kustannustehokasta ja välttää rakentamisvirheitä vaikeista rakenteista johtuen. Rakennesuunnittelija piti tärkeänä, että ensin avataan vanhat rakenteet ja tämän jälkeen aloitetaan tarkempi suunnittelutyö. Suunnittelutyö eteni todellisten tietojen pohjalta. Nyt välttyttiin turhilta suunnittelukustannuksilta.



- 1 LATTIANPAALLYSTE
- 2 KIPSIVALU KNAUF FE80, 50 mm, LÄMMITYSPUTKISTO, ALLE KNAUF FE-ALUSPAPERI
- 3 KIPSILEVY KNAUF KL15, 15 mm
- 4 UMPILAUDOITUS 32X100
- 5 PALKKIEN PÄÄLLÄ K N. 1100 LAUDAT 25X100 JA SYLOMER-SR 28 - KAISTAT
- 6 OLEVAT MATALIMMAT TERÄSPALKIT MANTTELOIDAAN BETONILLA, KORKEAMMAT TASATAAN SAMAAAN TASOON LISÄTERÄKSILLÄ
- 7 ONTELO TÄYTETÄÄN MINERAALIVILLALLA
- 8 OLEVA BETONILAATTA
- 9 OLEVA RAPPAUS JA PINTAKÄSITTELY

Kuva 3. Välipohjan rakenne

### 2.2.2 Yläpohja

Vuoden 2010 alussa astuivat Suomeen uudet lämmöneristysmääräykset. Yläpohjalta vaaditaan lämmönläpäisykerroin  $\lambda$  arvoa  $u=0,09 \text{ W}/(\text{m}^2\text{K})$ .

Eistävyyyden parantaminen tarkoitti yläpohjarakenteen aikaisemmista rakenteista. Vaikeutena oli suuremman asunnon matala huonekorkeus eteläpäädyssä.

Päädettiin kuvan 4 rakenneratkaisuun. Lasikattoikkunalla ja sen jatkeena olevalla ohuemmalla rakenneratkaisulla huonekorkeus saatiin siedettäväksi. Kompensointina ohuemmalle rakenteelle valittiin hyötysuhteeltaan paremman lämmöntalteenottolaitteiston. Laitteeksi valittiin Enerventin Greenair HP LTO -jäähdytyslaitteisto, jossa valmistajan ilmoittama COP-luku eli lämpökerroin on 6,04.

Muissa tiloissa käytettiin markkinoiden parasta u-arvon villaeristeratkaisua. Tuotteena päädyttiin Isoverin KL 31-tuoteperheeseen.



### 2.2.3 Väliseinät

Väliseinäratkaisuja jouduttiin ratkomaan seuraavissa tapauksissa:

- päätyseinä, takana ullakkoasunto
  - o tiiliseinän paksuus on 2,5-kertainen, joten ei tarvita lisäeristystä
- päätyseinä, takana kylmä ullakkotila
  - o vaatii rakennusmääräysten mukaisen lisäeristyksen
- porraskäytävät
  - o vaatii maltillisemmän 50 mm:n lisäeristyksen ja äänieristyksen

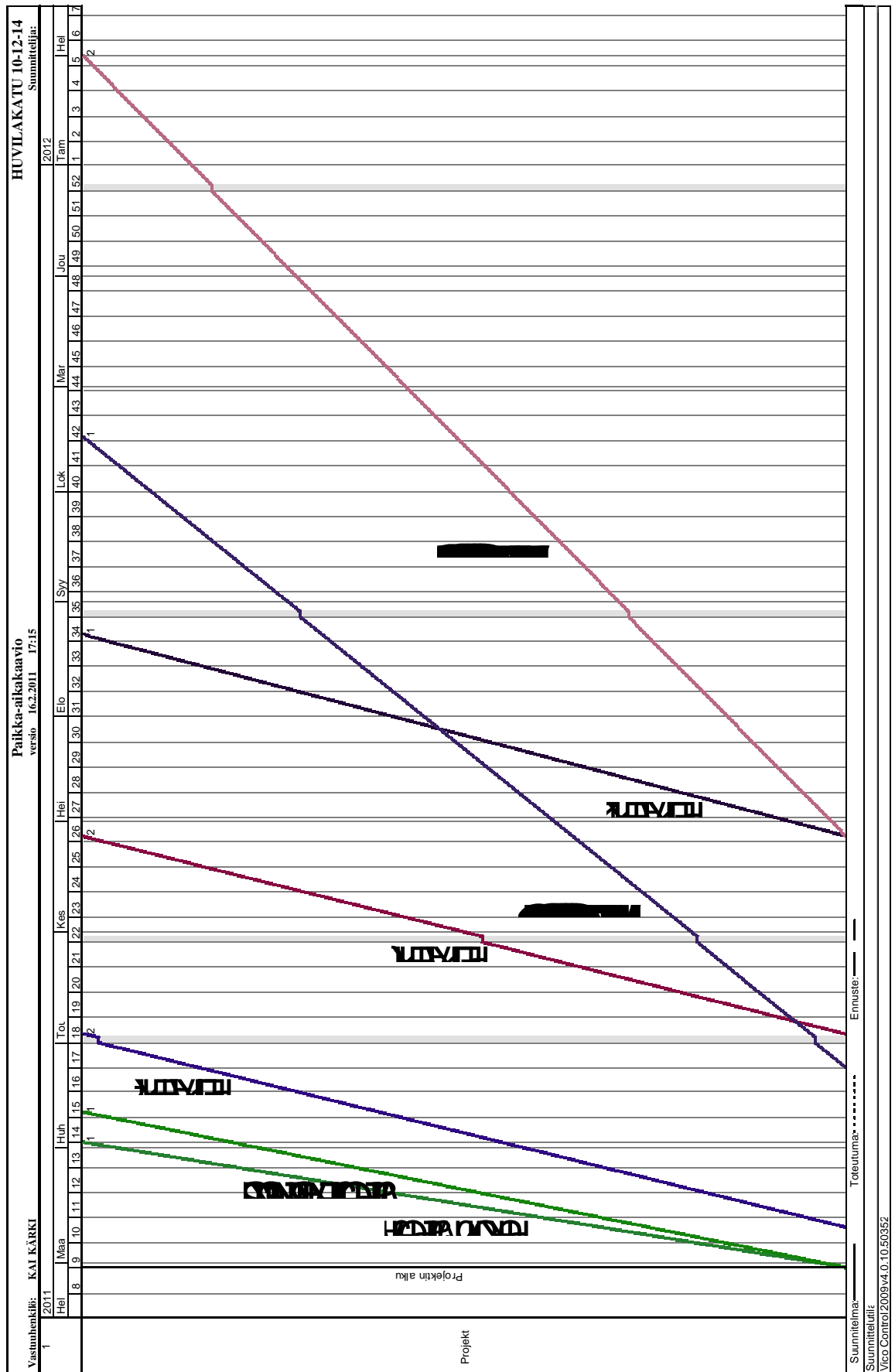
## 3 Rakentaminen

### 3.1 Aikataulu

Taloyhtiö antoi kohteelle rakentamisaikaa 18 kuukautta rakennusluvan saamisesta.

Olimme neuvotelleet ennen rakennusluvan saantia erillisurakat purkutöistä, yläpohjan teräs- ja puurakenteista, peltikatetöistä, LVI- ja sähkötöistä. Netplan Oy:n rakennusmiehet tekivät välipohjan asennukset ja kaikki sisustustyöt.

Resursseja oli riittävästi tämän kokoiseen urakkaan, joten päädyimme kokonaisaikataulussa 13 kuukauden rakentamiseen (kuva 5).



### 3.2 Työturvallisuus ja laadunvalvonta

Kohteeseen laadittiin työturvallisuus- ja laadunvalvonta-asiakirjapohja, joka vaadittiin aliurakoitsijoilta (liite 3). Tällä asiakirjalla pyritään siihen, että urakoitsija on paneutunut nimenomaan olemassa olevan kohteen ongelmiin. Urakoitsijan työnaikainen laadunvalvonta on pidettävä koko rakentamisen ajan yllä. Siihen soveltuu mm. työmaapöytäkirja ja keskinäiset neuvottelut.

#### 3.2.1 Ullakkoasuntorakennushankkeen tarkastusasiakirja

Helsingin kaupunki on tehnyt hyvän asiakirjan ullakkorakentamisesta ja sen laadun seurannasta. Tämän asiakirja otettiin käyttöön. Asiakirja on 20-sivuinen. Sen voi tulostaa internet-osoitteesta <http://www.hel.fi/hki/rakvv/fi/Lomakkeet> Ullakkoasuntorakennushankkeen tarkastusasiakirja. Liitteessä 4 on yksi sivu tästä esimerkkinä.

#### 3.2.2 Kosteuden hallinta

Helsingin kaupunki on myös laatinut liitteen 5 mukaisen sää- ja olosuhdesuojauksen riskiarvioasiakirjan, jonka mukaan käytiin kosteudenhallinta-asiat läpi peltikatto-, kattotuoli- ja purku-urakoitsijan kanssa. Asiakirja osoittautui käyttökelpoiseksi muistilistaksi, johon nojautuen pystyi tarkistamaan rakentamisen aikana sääsuojien ja vesiputkitöiden riskitekijät.

#### 3.2.3 Hissien tarkistusasiakirjat

Hissien asennuksen jälkeen tehtiin koekäytöt, joista luovutettiin vastaanottopöytäkirjat. Vuokraamo antoi rakennusmiehille käyttö- ja turvallisuuskoulutuksen. Vastaanottopöytäkirjat on vaadittava työturvallisuuslain mukaisesti aina ennen käyttöönottoa (liite 6).

#### 3.2.4 Työnsuunnittelu

Työmaan laadunvalvonnan kannalta pitää tehdä seuraavat toimet:

- Pidä työmaalla omaa laatukansiota.
- Pyydä kaikilta urakoitsijoilta heidän oma työturvallisuus- ja laatuasiakirja, jos sitä ei ole jo toimitettu.

- Käytä liitteessä olevaa työturvallisuus- ja laatuasiakirjamallia.
- Valvo työturvallisuutta koko rakentamisen ajan.
- Anna uusille työntekijöille ohjeet työturvallisuuskäytännöistä.
- Perehdytä uudet työntekijät hissien, telineiden ja työturvallisuusvälineiden käyttöön.
- Valvo työn laatua koko rakentamisen ajan.
- Pidä urakoitsijakohtaisia välikatsauksia laadun ja työturvallisuuden osalta.
- Seuraa toteutumaa ja aikataulua.
- Pidä kosteudenhallintapäiväkirjaa.
- Seuraa suunniteltua kosteudenhallinnan toteutumista.
- Pyydä ja ole läsnä hissien koekäytöissä.
- Liitä hissien tarkastuspöytäkirja laatuasiakirjakansioon.

### 3.3 Suunnitelmien tarkastaminen

Arkkitehti toimi kohteen pääsuunnittelijana, joten hänellä oli kohteen suunnitelmien päätarkastusvelvollisuus.

Työnjohdon on kuitenkin aina tarkistettava suunnitelmien rakentamisen aikaiset oikeellisuudet. Vesi- ja viemäriputkistojen tarkemittaukset tehtiin. Putkistojen paikkoja jouduttiin hiukan tarkentamaan, mutta pääosin ne olivat kohdallaan.

Rakennesuunnittelu edistyi kun purkutöiden jälkeen avautui rakenteita. Rakenteiden muutoksia on käsitelty luvussa 3.10.

#### Työnsuunnittelu

Suunnitelmien oikeellisuus on ensiarvoisen tärkeää rakentamisen onnistumisen kannalta. Kyseenalaista suunnitelmia, tee tarkemittauksia ja kysy suunnittelijoilta, kun asioissa on epäselvyyksiä.

- Tiedustele onko pääsuunnittelija saanut ja tarkastanut kaikki suunnitelmat
- Lähetä pääsuunnittelijalle hänen tarvitsemansa suunnitelmat, jos muut suunnittelijat eivät ole niitä toimittaneet.

- Käytä aikaa tarkesuunnitelmien tarkastamiseen. Korjaaminen on kalliimpaa kuin kerralla oikein tehty.
- Varmista, että asentajat ovat perillä suunnitelmien poikkeamisista ja mittatarkkuuksista.
- Käy tiivistä vuorovaikutuskeskustelua rakennesuunnittelijan kanssa.
- Varmista, että rakennesuunnitelmat ovat hyväksytyt rakennusvalvonnassa ja taloyhtiön vastuuhenkilöllä ja pääsuunnittelijalla.

### 3.4 Aloituskokous

Helsingin kaupungin rakennusjärjestyksessä on mainittu seuraavaa.

#### 5 § Kaupunkikuvalliset vaatimukset

Rakennuksen rakentamisen, rakennuksen laajennuksen ja rakennuksen rakentamiseen verrattavan rakentamisen on sovellettava ympäröivän alueen yleisesti noudatettuun rakennustapaan sekä tonttiin rajoittuvaan katuun ja muuhun julkiseen kaupunkitilaan rakennuksen sijoituksen, koon, muodon, ulkomateriaalien, värityksen sekä julkisivun jäsentelyn osalta.

Tontilla rakennusten on muodostettava kaupunkikuvallista yhtenäistä ja alueen luonnonarvot huomioon ottava kokonaisuus. [2]

Aloituskokous pidettiin 15. helmikuuta 2011. Rakennusvalvonnan asialista on pitkä ja perusteellinen. Kokouksessa sovittiin, että viraston edustaja seuraa rakentamista ja käy paikanpäällä noin kuukauden välein. Näihin katsauksiin kannattaa varata ratkaisuja mm. rakennusajan paloteknisistä turvatoimista, rakenteellisista muutoksista.

Kokouksen asialista on esitetty liitteessä 10.

#### 3.4.1 Aloitusilmoitus

Rakennustöiden aloitusilmoitus pitää jättää Etelä-Suomen aluehallintoviranomaisille ennen töiden aloittamista. Ilmoitus on liitteen 7 mukainen.

#### 3.4.2 Työsuunnittelu

Aloittamiseen tarvittavat asiakirjat on oltava valmiita ennen aloituskokousta.

- Tee aloitusilmoitus heti, kun vastuuhenkilöt ja tekijät ovat tiedossa.



- Liitä tarvittavat työturvallisuussuunnitelmat mukaan aloitusilmoitukseen.
- Sovi aloituskokous heti, kun vastuuosapuolet ovat tiedossa.
- Varaa aloituskokoukseen rakennusviraston vaatimat asiapaperit (rakennuslupa ja leimatut piirustukset).
- Laadi ja tee aloituskokouksessa vaadittavat asiat heti, kun on mahdollista.

### 3.5 Katualueen lupakäytäntö

Helsingin kaupungin rakennusjärjestyksessä on mainittu seuraavaa:

#### 44 § Katu- tai muun yleisen alueen käyttäminen

Rakennusviraston katu- ja puisto-osasto voi myöntää hakemuksesta oikeuden määrääjäksi käyttää katu- tai muuta yleistä aluetta työmaata ja sen huoltotiloja varten.

Hakemukseen on sisällytettävä tarpeelliset suunnitelmat työmaan aitaamisesta, jätehuollon, ajoneuvo- ja jalankulkuliikenteen järjestämisestä sekä melu-, pöly- ja muiden haittojen rajoittamisesta.

Perustellusta syystä katu- ja puisto-osasto voi peruuttaa käyttöoikeuden, rajoittaa käyttöoikeutta tai muuttaa käyttöoikeuden ehtoja. Käyttöoikeuden hakijan on suoritettava kaupungin hyväksymän taksan mukainen maksu. [2.]

Kantakaupungin ahtailla kaduilla kulkemisen sujuvuus on tärkeää. Cramo Finland Oy teki telinesuunnitelmat, jotka hyväksyttiin taloyhtiöllä.

Katualueen käyttölupaann kannattaa liittää telinesuunnitelmat, jolloin viranomaiset näkevät katualueen käytön paremmin. Vuokrausajan voi varata pidemmäksi ajaksikin kuin arvioitu rakentamisaika kestää. Alueen vuokra kannattaa lopettaa mahdollisimman pian ja alue vapauttaa julkiseen käyttöön. Lupa-asiakirja on liitteessä 8.

#### Työnsuunnittelu

Telineiden sijoittelu ahtaalla katualueella on haasteellinen tehtävä. Liikenne ei saa häiriintyä kohtuuttomasti alueella.

- Teetä telinesuunnitelmat ajoissa.
- Hyväksytä suunnitelmat taloyhtiöllä.
- Liitä telinesuunnitelmat katualueeseen.
- Tee liikenteenohjaus selkeäksi.

- Seuraa, että liikenteenohjaus toimii. Korjaa tarvittaessa järjestelyjä.
- Suunnittele telineiden ja hissien lopetus aika ajoissa.
- Tarkasta voiko telineiden purun yhteydessä korjata talon seinässä olevat reiät.
- Yritä vapauttaa katualue julkiseen käyttöön mahdollisimman pian.
- Tarkasta kaupungin katualuelaskutuksen oikeellisuus.

### 3.6 Tiedottaminen

Aikaisemmissa urakoissa vuosien mittaan on huomattu tiedottamisen tärkeyden. Tiedotteiden on oltava selkeitä ja johdonmukaisia. Liian oheisinformaation, jolla ei ole asukkaille suurta merkitystä, voi jättää pois.

Aikataulu, sähkö- ja vesikatkot, melua aiheuttavat työvaiheet ja katualueella olevat järjestelyt kannattaa tiedottaa erittäin hyvin. Purkutyövaiheet on ilmoitettava hyvissä ajoin. Talossa saattaa asua allergikkoja, joille hyvin pienikin pölymäärä on haitallista.

Ensimmäinen rakentamiseen liittyvä tiedotustilaisuus pidettiin yhtiökokouksen yhteydessä 2 kuukautta ennen aloitusta. Tilaisuudessa rakentamisvaiheet ja piha- ja katualueen käyttöön liittyvät rajoitteet. Työmaatyöskentely tapahtuu kadulta. Piha-alue pyrittiin rauhoittamaan asukkaille. Sääsuojiin vaatimat telineet veivät rakennuksen kyljestä noin 1,5 metrin alueen.

Tämän jälkeen jaettiin asukkaille tarkemmat aikataulut ja häiriötekijät lähikuukausien aikana paperitiedotteina. Samat tiedotteet jätettiin myös rappukäytävien seinille.

#### Työnsuunnittelu

Tiedotus on tehtävä lyhyesti ja sisällöltään selkeästi.

- Laadi aikataulut hyvissä ajoin.
- Valmistaudu sähkö- ja vesikatkoihin, suunnittele sopiva aika niille.
- Ilmoita erikoistyövaiheet (purkutyöt, telinetyöt, nosturityöt).
- Mieti tiedotteen sisältö ja selkeys.
- Pidä tiedotteiden määrä kohtuullisena.
- Ota erityisesti huomioon allergikot, lapset, vanhukset ja liikuntarajoitteiset.

### 3.7 Työmaan perustaminen

Työmaan perustamiseen Helsingin kaupunki on antanut rakennusjärjestyksessä seuraavan määräyksen.

#### 43 § Työmaan perustaminen ja hoitaminen

Työmaa on, ottaen erityisesti huomioon jalankulkuliikenteen sujuvuus, erotettava ympäristöstään turvallisesti ja tarkoituksenmukaisesti, tarvittaessa aitaamalla. Työmaa-aidan koon, rakenteen, materiaalin ja värin on sovelluttava ympäristöön.

Työmaa on pidettävä hyvässä ja siistissä järjestyksessä. Työmaata on hoidettava niin, ettei siitä aiheudu henkilö- tai omaisuusvahinkoja, liikenne- tai muita häiriöitä eikä kohtuutonta muuta haittaa ympäristölle.

Työmaalla rakennusmateriaalit on säilytettävä suojattu valmistajan ohjeiden edellyttämällä tavalla. Työkoneiden poltto- ja voitelunesteiden ja muiden aineiden varastointi työmaalla on järjestettävä siten, ettei vaarallisia tai haitallisia aineita joudu maaperään.

Työmaalta ei saa laskea suoraan vesistöön tai ojaan runsaasti kiintoainetta tai lietettä tai haitallisia aineita sisältäviä hule- tai kuivatusvesiä.

Katualueelle rakennettiin hissien viereen luvan mukaiset pienet lukittavat välivarastot, jotka suojattiin vanereilla.

Liikenteenohjausmerkit asennettiin jalankulkijoille lähimmän suojatien yhteyteen. Autoille asennettiin omat varoitusmerkit.

### 3.8 Tavarahissit, telineet ja sääsuoja

#### 3.8.1 Hissit

Cramo Finland Oy:n aliurakoitsija asensi kaksi kappaletta Geda 1500 kg:n kuormaa kantavaa hissiä kohteeseen. Hisseille asennettiin työn keskuksesta 32 ampeerin sähkönsyöttö. Hissin koko valittiin rakennukseen syötettävän asennusmateriaalin koon ja painon mukaan. Purkutyön yhteydessä hissiin voitiin myös laittaa enemmän kuormaa kuin ensimmäisessä vuokraamon oamassa 800 kg:n hississä. Tällä saatiin purkutyöhön nopeutta ja työtehoa enemmän.

### 3.8.2 Työsuunnittelu

Hissin käyttökapasiteettiä kannattaa arvioida huolella. Materiaalitarvelaskelmien perusteella lavakoot ja niiden painot saatiin selville. Hissi oli asennettu katualueelle siten, että siihen voitiin purkaa lasti suoraan kuorma-auton nosturilla. Esimerkiksi yksi kipsilevy painaa 28 kg. Kipsilevylava 50 kappaletta painaa täten 1400 kg. Eristevillalava puolestaan on kooltaan 1200 mm x 1200 ja korkeudeltaan 2400 mm. Liian pieni hissi aiheuttaa lisätyötä lastin purkausvaiheessa.

Hissin valintaan vaikuttaa työmaan tarvikkeiden painot ja koot. Ennen hissin hankintaa on laskettava tulevia materiaalitarkoituksia.

- Selvitä asennettavien materiaalien koot ja painot.
- Suunnittele hissi logistisesti paikkaan, josta on helppo purkaa ja lastata tavarat.
- Päätä hissin nostokapasiteetti.
- Tarkasta hissin vaatima sähkönsyöttö.
- Varaa hissin vaatima katualue.
- Anna käyttö- ja turvallisuuskoulutus asentajille.
- Teetä käyttöönottotarkastus ja tarkastuspöytäkirja.
- Liitä pöytäkirja laatuasiakirjakansioon.

Suurempi hissi vie enemmän katualuetilaa, mutta logistiikan sujuminen ja kokonaistyöajan lyheneminen vähentää katualuevuokrauksen tarvetta loppupäästä (kuva 6). Vuokrauskustannukset ovat suuremmalla hissillä korkeammat, mutta kokonaishyöty puoltaa isomman hissin käyttöä.



Kuva 6. Geda 1500 kg-tavarahissi

### 3.8.3 Telineet

Telineitä tarvittiin peltikattotyössä ja uusien kattotuolien asennuksessa. Telineiksi valittiin maasta nousevat telinerakenteet, jotka tuettiin ulkoseiniin (kuva 7).

Konsolikiinnitteiset telineet eivät sovellu vanhaan monimuotoisiin seinänvierustoihin. Niiden kiinnitys seinäpintaan tapahtuu läpipulttauksella eli huoneiston puolelle olisi tullut kiinnikkeen vastakappalemutterit. Konsoliratkaisu olisi jättänyt katualueen vapaammaksi, mutta tärkeämpää oli rakennuksen rungon säilyttäminen mahdollisimman pienillä vaurioilla. Telineityöstä pidettiin käyttöönottoar ja siitä luovutettiin luovutuspöytäkirja.



Kuva 7. Telineetyöt sisäpihalla.

### 3.8.3.1 Työsuunnittelu

Toimiva telineratkaisu helpottaa työskentelyä työmaan eri vaiheissa.

- Anna telinesuunnittelijalle tarvittavat työnaikaiset tiedot.
  - o Missä töitä pitää tehdä?
  - o Mistä logistiikka tullaan hoitamaan sisälle ja ulos?
  - o Kuinka paljon katualuetta tullaan tarvitsemaan tai voidaan ottaa käyttöön?
  - o Mikä on telineiden käyttöaika?
- Vältä ylimääräisiä reikiä seinissä.
- Valvo telineasennuksia.
- Tee tarvittavat liikenteenohjaustoimenpiteet.
- Suunnittele reikien korjaus hyvissä ajoin.
- Pidä käyttöönottotarkastus ja anna mahdolliset puutteet heti korjattavaksi.
- Pyydä luovutuspöytäkirja.
- Tarkasta telinetöiden ja vuokrien laskut.

### 3.8.4 Sääsuojat

Kohteessa käytettiin sääsuojia. Cramon ja Lainapeite Oy:n edustajat esittivät ns. liukuvaa sääsuojaa. Sääsuojaa voitiin siirtää vaakaputkilla työn edistymisen mukaan. Korkeat tornirakennelmat jouduttiin poistamaan nostureilla. Tornit siirrettiin yrityksen varastoalueelle, jossa niiden puurakenteet tarkastettiin. Peltityöt voitiin myös tehdä tornien osalta maanpinnalta käsin.

Sääsuojien kokoa suunniteltaessa otettiin huomioon tilaajan tarvitsemat asennustyökorkeudet ja alueen merenläheisyyden tuuliol Kohde on 200 metriä merenrannasta ja avomeri aukeaa Harmajan majakalle päin. Sääsuojien reunat eivät voi olla täten liian korkeat, jottei tuulenpaine aiheuta liian suurta sivutuulikuormaa sääsuojarakenteisiin. Myös vaakatasossa olevien liukukiinnikkeiden kiristys oli tarkastettava aika-ajoin.

#### 3.8.4.1 Työnohjaus

Sääsuojan työnaikainen siirrettävyys kiskoilla on helposti toteutettavissa. Kiskoa voidaan siirtää työalueen edetessä. Suojan työnaikainen aukaisu helpottaa tarvikkeiden nostoa ullakkotyömaalle (kattotuolit, teräspalkit).

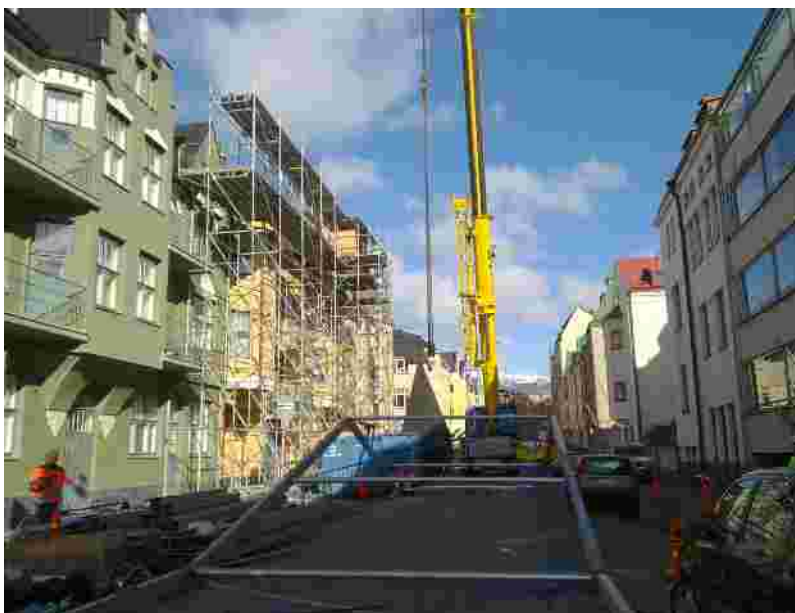
- Anna sääsuojasuunnittelijalle töiden vaatimat asennuskorkeudet.
- Varmista, että sääsuojat kestävät paikallisia tuuliolosuhteita.
- Tarkista, että sääsuojien kiinnitykset ovat kunnossa.
- Varaudu siihen, että sääsuojien läpi on päästettävä esim. myrskyn aikainen tuuli.
- Pyydä ohjeistus, mistä suojat on aukaistava läpivirtauksen saamiseksi.
- Talviaikana varmista sääsuojan lumikuormankestävyys (yleensä vain n. 20 kg/m<sup>2</sup>).
- Poista lumet ja jäät sääsuojasta.
- Varmista lumien pudotus kadulle ja töiden turvallisuus.
- Teetätä telinetoimittajalla tai sähköurakoitsijalla maadoitus telineisiin (salama voi pitää telineen tankoa ukkosenjohdattimena).
- Selvitä, tarvitaanko syksyllä kondenssivedenpoisto sääsuojiin (kaksinkertainen sääsuoja).

### 3.8.5 Katualueen erityisjärjestelyt

Hissi- ja telinetöiden aikana esiintyi eniten häiriötä katualueella. Katualue kannattaa sulkea kokonaan toiselta puolelta jalankulkuliikenteeltä asennuksen ajan. Asukkaiden kulku ohjattiin takapihan kautta. Katualuehäiriö saattaa kestää muutaman työviikon ajan. Sääsuojien nostaminen katolle vaatii kookkaan nosturin ja kokonaisen työpäivän (kuva 8).

Nosturiyritys oli hoitanut katualueen sulkemisesta johtuvan tiedottamisen pelastuslaitokselle ja poliisille. Liikennemerkkijärjestely oli tehtävä kadun molempiin päihin.

Jalankulkijoiden ohjaaminen on tehtävä katualueohjeistuksen mukaisesti. Ohjeistus löytyy internet-sivustosta [www.hel.fi](http://www.hel.fi) kaavoitus ja rakentaminen.



Kuva 8. Katualue jouduttiin sulkemaan sääsuojien noston ajaksi.

#### 3.8.5.1 Työnohjaus

Katualueen käytöstä on aina ilmoitettava viranomaisille. Pelastuslaitoksen on tiedettävä, jos alue on suljettu hälytysajoneuvokäytöstä.



- Suunnittele hissi- ja telinetoimittajan kanssa katualueen käyttö ko. asennusten aikana.
- Tee tarvittavat tiedotteet asukkaille.
- Varmista, että nosturiyritys on tehnyt viranomaisilmoitukset.
  - o Anna lupa aloittaa työt vasta, kun asiat ovat kunnossa.
- Ohjaa jalankulkijat turvallisen reittien kautta.
- Pidä huolta turvaväleistä koneiden ja asentajien välillä.
- Seuraa tilannetta koko työn ajan, tee tarvittaessa uusia järjestelyjä.

### 3.9 Välipohjan purkutöiden ohjaus

Välipohjan rakenne koostui liitteen 9 mukaisista rakennusaineista. Päällimmäisinä olivat betoni ja umpilaudoitus. Sen jälkeen vanhana lämmöneristeenä oli ensin hiekkaa ja rakennusjätettä, sitten väliaineena olkea ja paperisilppua. Viimeisenä eristekerroksena oli vielä hiekkaa ja rakennusaineena. Alin rakenteellinen kerros oli betonia noin 80-110 mm.

Purkutyöt oli jaettava useaan osaan materiaalin poiskuljetuksen ja laadun mukaan.

Ensin purettiin ja vietiin pois palopermannon betoni, laudat ja viimeisenä maa-aines ja erilliskuormana olki. Olkilasti oli tilaavuudeltaan suuri, mutta painoltaan pienin.

Purku-urakoitsija otti väliaineesta näytteen ja vei sen Ämmässuolle arvioitavaksi. Aine ei soveltunut maantäyttöön vaan se oli vietävä sekajätteenä kaatopaikalle.

Purkualueelta ei löytynyt asbestia, kreosoottia eikä muita vaarallisia aineita. Vanhat purettava lyijykaapelit vietiin metalliromun mukana Kuusankoski Oy:n lajittelukeskukseen.

Vanha rakennusaines oli pölyävää, joten työntekijöiden suojaus oli tärkeää. Pölyn leviäminen käytävään estettiin rappukäytävään tehdyillä suojaseinillä. Ovien kohdalle tehtiin tiivisteet. Purkualueella oli pölynsuodatuslaite suodattimineen.

Purku-urakoitsija teki mallikasta työtä ja eikä pölyä mainittavasti tullut.

Purkutyöurakka on vaativa työvaihe. Jos työn pölynsuojausta ei ole tehty kunnolla, valitusten virta asukkailta on taattu.

- Tee purkutyösopimus hyvissä ajoin.
- Sovi pölynsuojaus ja -hallinta urakoitsijan kanssa.
- Varaa tilaa vaihtolavoille hissin viereen.
- Pidä kulkuaukot avoinna, koska työ tapahtuu käsin ja kottikärryillä.
- Rakenna käytävän pölysuojaseinät ennen työn aloitusta.
- Pyydä urakoitsijalta kuormakirjat. Tällä varmistut, että lajiteltava aines on viety oikeaan paikkaan.
- Seuraa, että purkutyöntekijöiden henkilösuojaus (suoja-vaatetus ja hengityssuojat) ovat kunnossa.
- Siisti katualue ja porraskäytävä työn loputtua.

Purkutöiden ohessa on huomioitava rakenteisiin jäävät teräs-I-palkit. Ne oli mantteloitava heti purkutöiden aikana. Manttelointia on käsitelty luvussa 3.12.

### 3.10 Vanhan peltikaton ja kattotuolien purkutyöt

Vanha peltikatto purettiin uuden tieltä. Peltikatetta puretaan koko työmaan osalta noin 1 400 m<sup>2</sup>. Työt tehdään kolmessa vaiheessa (kuva 9). Ennen purkua vanha rakenne dokumentoitiin digikameralla. Kuvauksesta tehtiin numeroitu sarja. Kuvien avulla voidaan palata uuden rakentamisen aikana yksittäisiin pelti- ja rakennemuotoihin.

Katosta oli myös arkkitehdin tekemä kattokuva ja rakennesuunnittelijan leikkaus- ja tasokuvat. Valokuvan avulla päästään nopeasti tarkistamaan jalkarännien aikaisemmat mitoitus- ja pienet detaljit. Uudesta kattorakenteesta ja peltikatteesta tehdään vanhan kopio. Vanhassa katossa oli peltityön osalta joitakin ns. perskaatoja, jotka korjataan toimiviksi.



Kuva 9. Peltikaton purkutyöt.

### 3.11 Materiaalin kierrätys

Vanhassa purettavassa rakennuksessa on paljon hyödynnettävää rakennusmateriaalia. Teimme sopimuksen Kuusakoski Oy:n kanssa yläpohjan purkujätteiden toimituksesta. Peltikatto ja metallirakenteet menivät kierrätykseen. metalli haettiin pois, samalla tuotiin uusi lava lautajätettä varten. Kuusakoski Oy käytti laudat palavaksi aineeksi omaan kierrätysjärjestelmään. Metallista maksetaan, joten oheinen järjestely tuotti rahaa takaisin yritykselle.

Paksut, yli sata vuotta vanhat orret otettiin talteen yrityksen omaan jatkokäyttöön. Osa näyttävimmistä parruista käytetään oheisten huoneistojen sisustusmateriaaleina. Suurimmista parruista rakennetaan venevaja Porvoon saaristoon ja huonoimmat parrut käytetään asuntojen takkapuina.

#### Työnohjaus

Purkumateriaalista voi kierrättää suuren osan. Vanhat parrut ovat suosittuja sisustustarvikkeita uudis- ja saneeraustyömailla.

- Tee sopimus kierrätysyrityksen kanssa kierrätettävistä materiaaleista.

- Varaa lavapaikat lähelle hissiä.
- Varaa pelleille riittävän iso lava.
- Pidä kulkuaukot avoinna, koska työ tapahtuu käsin.
- Valokuvaa vanhan katon muoto ja yksityiskohdat.
- Siisti katualue työn loputtua.
- Kierrätä kaikki mahdollinen rakennusaine.
- Käytä työn apuna RT-kortti R0352 peltikaton purku, uusiminen ja kunnostaminen.

### 3.12 Välipohjan rakentamistyöt

Välipohjan palosuojaustyöt on aloitettava heti purkutöiden jälkeen tai jopa sen aikana. Teräs-I-palkit eivät saa jäädä avoimeksi palovaaran vuoksi. Teräs-I-palkkien mantteloinnin aloitettiin heti kun se oli mahdollista (kuva 10). Pienemmässä asunnossa päädyimme pienemmän betonimäärän takia tekemään valutyöt ´´mylly ja mies´´-periaatteella. Kun muotti ja raudoitus oli tehty, betonointi suoritettiin heti tämän jälkeen.

Koska maaliskuussa 2011 oli vielä yöpakkasia jopa -15 °C, piti betonissa käyttää pakkaslisäaineita. Välipohja suojattiin kokonaisuudessaan eristevillalla yön ajaksi, koska alakerrassa oli asuntoja.

Betoni annettiin kovettua kolme viikkoa ennen välipohjan umpeen laittoa. Ääni- ja paloeristeet asennettiin ensin, sitten koolaukset, vesi- ja sähköputket ja viimeisenä lattialevyt. Lattiasta tuli ns. kelluva rakenne, joten askeläänenvaimenninkaistat oli asennettava huolella.



Kuva 10. Teräspalkkien manttelointi

### Työnohjaus

Mantteloinnilla suojataan teräspalkit palon aiheuttamalta sulamiselta. Manttelointityö on tehtävä heti purkutyön jälkeen tai sen aikana.

- Suunnittele manttelointityö huolella.
- Teetä työmaavesi ja sähköistys hyvissä ajoin.
- Ota huomioon sääolosuhteet betonoinnissa (pakkanen).
- Tarkistuta rauditus rakennesuunnittelijalla ennen valua.
- Pidä huoli paloeristysasioista työaikana.
- Pidä huoli alakerran lämmöneristyksestä.
- Tiedota alakerran asukkaita työstä ja äänekkäistä työvaiheista.
- Ilmoita työvaiheaikataulusta sähkö- ja LVI-urakoitsijoille hyvissä ajoin.
- Tarkista askeläänieristyskaistojen asennukset.
- Tee tarkemittaukset lattian suoruuudesta.





Kuva 12. Pääkannattajien asennustyöt

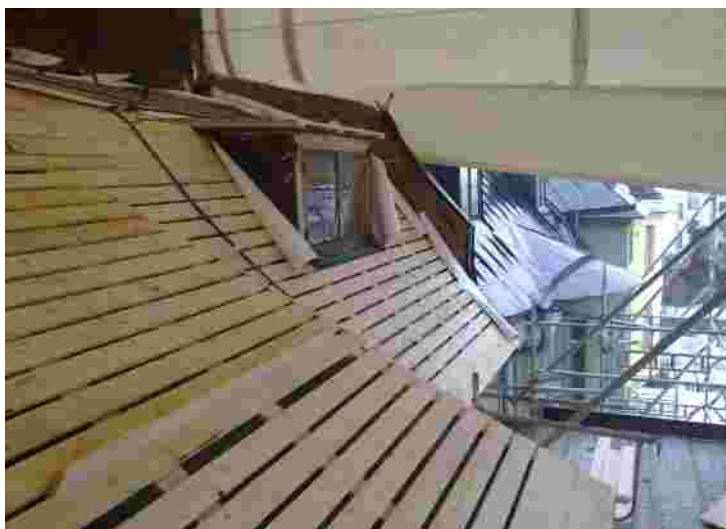
Pääkannattajiksi valittiin rakennesuunnittelijan kanssa teräksiset putkipalkit (kuva 12). Teräsrakenteella saavutetaan pienempi rakennepaksuus ja riittävä kantavuus uusille kertonpuurakenteille, eristeille ja ulkokatteelle. Katolla on ruokailutilan kohdalla suuret kattoikkunat. Kylpyhuoneeseen asennetaan Velux-kattoikkuna valmistajan ikkunaosatoimituksen mukaan. Ulkoseiniin asennetaan uudet puukarmiset ikkunat. Kolme vanhaa ´´kirkkomaista´´ ikkunaa kunnostettiin ja maalattiin alkuperäiseen värisävyyn.

Ikkunoiden selvitys- ja tilaustyö oli aloitettava hyvissä ajoin, jotta ne työmaalle oikeaan aikaan. Ikkunatoimitukset piti jakaa kolmelle eri toimittajalle.

Kattotuolien asennuksissa oli huomioitava vanhan lipan alla oleva tuuletusjärjestely. Vanhassa rakenteessa ei ollut huomioitu kotelon tuuletusta, joten se ratkaistiin yhtenevällä tuuletusvälillä katon harjalle asti. Tämä nosti katon korkeutta 22 mm alkuperäisestä, mutta tällä tavoin rakenne saadaan kestävä i vuosikymmenien ajaksi.

Uusissa osissa peltikaton ja ruodelaudoituksen tuuletusväli asennettiin 97-107 mm:iin. Aluskatteena käytettiin Tyvekin Pro 2580B:tä. Aluskate toimii kuin GoreTex-vaatemateriaali. Aluskate pitää veden yläpuolella, mutta hengittää sisältä ulos.

Eriste-, koolaus-, ikkuna-aukotus- ja tuuletusväliasennukset vaativat tarkkaa työtä tekijöiltä ja jatkuvaa seurantaa työnjohdolta.



Kuva 13. Ruodelaudoitukset vanhan yläpohjan päällä

### Työnohjaus

Kattorakenteessa on monta vaativaa työvaihetta. Työn onnistuminen vaatii hyvät suunnitelmat ja huolellisen paneutumisen eri työvaiheisiin.

- Tilaa hyvissä ajoin teräsosat, ikkunat, kattotuolit ja muut asennustarvikkeet.
- Varmista ikkunoiden aukkokoot.
- Irrota vanhat korjattavat ikkunat ennen purkutöitä ja vie korjattavaksi.
- Tee ruosteenestomaalaus teräsosille ennen ylös asennusta.
- Tarkista kertopuiden pituus työmaalla ennen tilausta.
- Tarkista teräspalkkien pituus ennen tilausta.
- Laske muun puutavaran, eristeiden ja levyjen määrä hyvissä ajoin.
- Pidä huoli työturvallisuudesta kattotuoliasennuksissa.
- Tee hormien palopinnoitukset ennen kattotuolien asennusta.
- Vaihda huonot hormitiilet uusiin ainakin kolmelta varvilta ennen kattotuoliasennuksia.
- Ilmoita sähkö- ja ilmanvaihtourakoitsijalle heidän työvaiheaikataulunsa hyvissä ajoin.
- Tee lämpökuvaus ennen levytystä, jos ilmat sen sallivat (ulko- ja sisälämpötilaero pitää olla 15 °C).



- Tarkista aluskatteen tuuletusvälit.
- Tarkista harva- ja umpilaudoituksen oikeat asennukset.
- Tarkista kattoikkunoiden yläkohdalla olevat kallistusaluspuiden asennukset.
- Tarkista peltikatteen juoksut, kaadot ja rakennesuunnitelmissa olevat detaljiasennukset (äänenvaimenninkaistat, massat konesaumoissa jne.).
- Käytä työssä apuna Ratu-korttia R51 0258 puurunkotyöt ja vesikattorakenteet ja RT-korttia 10738 katon korjaus.



Kuva 14. Vanha korjattava kattopalkisto

Lisäksi vanhalla osuudella on tarkastettava seuraavat asiat:

- Tarkista vanhojen ikkunoiden kunto, tee tarvittaessa korjausesitys.
- Tarkista pääpalkiston ja harva- ja umpilaudoituksen kunto.
- Tee kosteusmittaukset eristyksille.



Kuva 15. Kaksikymmentä vuotta vanha ikkuna

### 3.14 Talotekniikkatoimittajien yhteistyöt

Huoneistoihin asennetaan uusi ilmanvaihtolaitteisto jäähdytyksellä, uudet käyttövesi- ja viemäriputkistot. Sähkö- ja telekaapelointi uusitaan kokonaisuudessaan. Taloyhtiö on aikaisemmin tehnyt viemäri-, käyttövesi- ja lämmitysnousut huoneistoihin. Rakennukseen on uusittu kaukolämpö lämmönvaihtimiseen asennettu kaikkiin huoneistoihin uudet patterit ja putkistot. Siltä osin ei tarvinnut miettiä lämmitysmitoituksia.

### 3.15 Ilmanvaihto- ja jäähdytys

Vanhoissa ullakkoasunnoissa on ollut kesällä lämpöongelmia suuren sisälämpötilan vuoksi. Uusiin asuntoihin rakennetaan uusien lämmöneristysvaatimusten mukainen paksu lämmöneristys. Pitääkö uusi paksumpi eriste myös kuuman ilman ulkona? Ratkaisuna päädyttiin asentamaan asuntoihin jäähdytyslaitteiston. Eneventin Greenair HP LTO-jäähdytyslaitteistossa on lämmöntalteenotto-, ilmanvaihto- ja jäähdytyslaitteisto samassa kotelossa. Tämä tarkoittaa sitä, ettei ulkolauhdutinta tarvitse asentaa katolle. Ratkaisulla säästetään historiallinen kattoilme ja laitteen huolto voidaan tehdä sisältä käsin. Enevent tarjoaa myös vuosihuollot asiakkailleen oman huolto-organisaation kautta. Suodattimien vaihdot ja säätöjen tarkastukset on tehtävä vuosittain.



Kuva 13. Enervent Greenair HP ilmanvaihto, jäähdytys ja lämmityslaitteisto [1].

### 3.16 Viemärit ja käyttövesi

Viemäriputkitukset oli mitoitettava tarkasti, koska välipohjan paksuus oli pidettävä mahdollisimman ohuena. Viemärien linjat vaikuttivat tilasuunnitelmiin. Keittiöt ja märkätilat oli suunniteltava järkeviin paikkoihin viemäriinjojen vuoksi.

Käyttövesi- ja lämpöputket asennettiin uusien rakennusmääräysten mukaisesti.

### 3.17 Sähkö- ja telekaapelointi

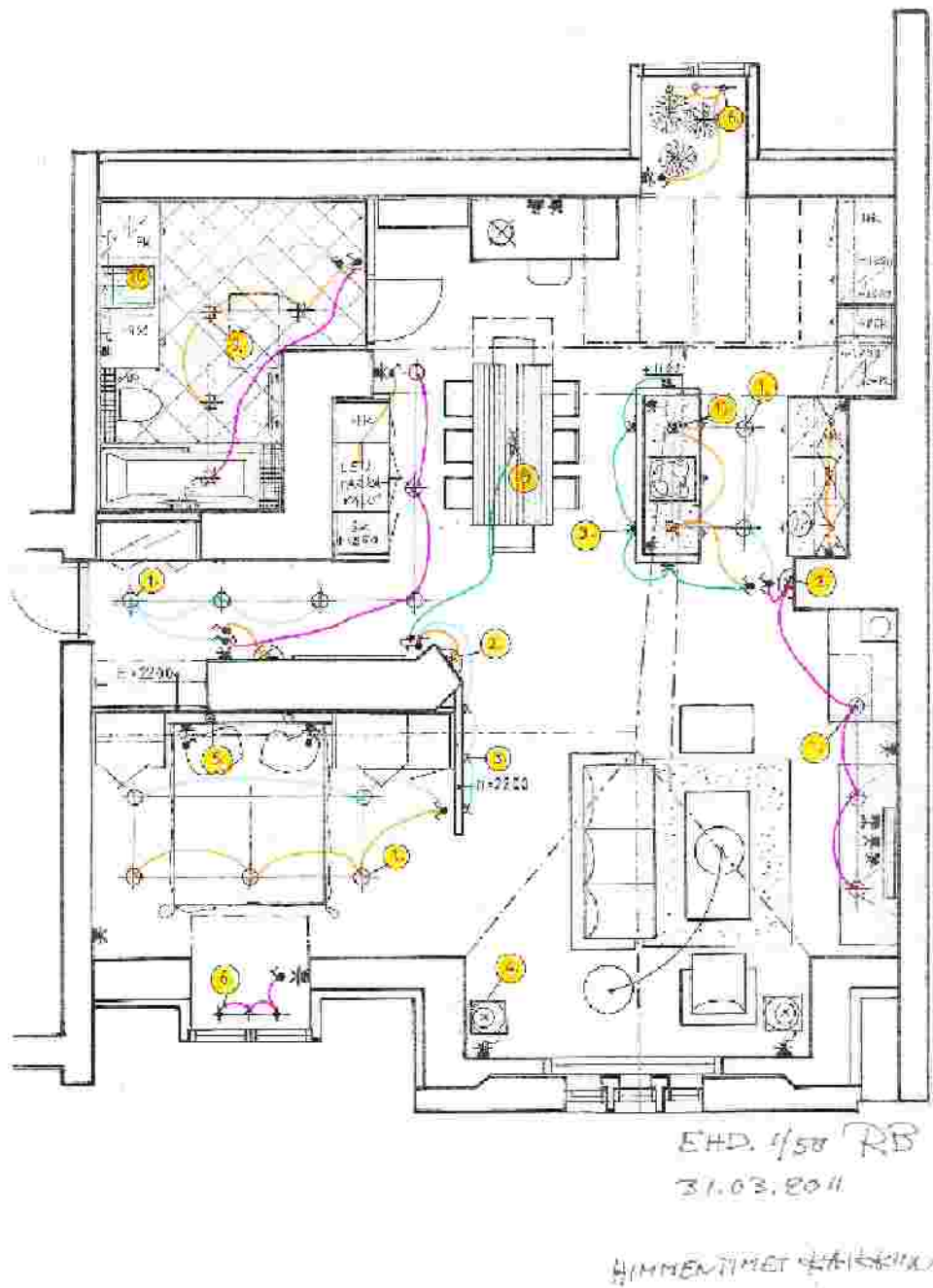
Sähkösuunnitelmat jaettiin kahteen osaan. Sähkörasioinnit ja syöttökaapeloinnit suunniteltiin erillisosana. Valaistussuunnittelijaksi valitsimme sisustus- ja valaistussuunnittelija Ritva Brotheruksen. Suunnittelija teki ensin huonekalustussijoittelun, tarkisti kylpytilojen mitoituksen, keittiösuunnitelmien toimivuuden ja sen jälkeen määritteli valaisimien tyypit ja paikat. Valokytkimien paikat oli tarkkaan määritelty, joten kaapeloinnit voitiin suunnitella sen mukaan (kuva 12).

Halogeenivaloissa on omat lämpösuojaetäisyydet, joten soveltuvuus oli tarkastettava rakennettavaan yläpohjarakenteeseen.

Huoneistoon asennettiin Viestintäviraston määräysten mukaiset yleiskaapeloinnit eli 2 kpl 1 gigabitin parikaapeliyhteyttä (kat6, UTP). Valokuidulle jätettiin putkivaraus. Huoneiston sähköryhmäkeskuksessa on ns. IT -osa, johon asennetaan yleis- ja antennikaapeloinnin ristikytkenät.

Antennikaapelointi tehtiin Tähti2000–standardin mukaisesti. Uusi antennikaapelinousu asennettiin suoraan pääantennivahvistimen jaottimelle. Tämä kaapelointitapa takaa sen, ettei häiriötä aiheudu muiden viallisista rasioinneista tai kaapeloinneista näihin huoneistoihin.

Sähkö- ja IT-keskukseksi valittiin Ensto Oy:n IP20 Waltteri.



Kuva 14. Valaistus- ja kalustussijoittelupiirustus.

### 3.18 Savunpoistojärjestelmä

Palomääräysten mukaan portaiden ylätasanteelle rakennettiin savunpoistoluukut. Savunpoistoluukut voidaan rakentaa myös kookkaampina, olloin aukkoa voidaan käyttää huoltoluukkuna katolle. Luukun alaosaan asennetaan huoltomiehelle avauspainike. Luukun kautta voidaan porraskäytävää myös tuulettaa.

Koska rakentamisalueena oli kaksi rappua, piti savunpoistojärjestelmän ohjauskeskus asentaa sähköpääkeskukseen. Kaapelointi oli tehtävä valmistajan ohjeiden mukaisesti. Ulko-ovelle asennettiin palokunnalle aukaisupainike. Painiketta painamalla luukku aukeaa sähköisesti. Järjestelmä vaatii vuosittaisen huoltotarkastuksen eli koekäytön.

#### Työnohjaus

Talotekniikka-asennukset on sovittava rakennustöihin oikeaan aikaan. Urakoitsijoiden kanssa on pidettävä kokouksia, joilla sovitaan työt jouhevasti yhteen.

- Rakenna äänekkäille laitteille oma äänitiivis kotelointi.
- Varaa sähkö- ja telekeskukselle keskeinen paikka, jossa on helppo kytkentöjä tai tarkistaa varokkeiden tila myöhemmin.
- Tarkista halogeenivalaisimien tarvitsema jäähdytystila rakenteissa.
- Tarkista, etteivät putkistot aiheuta värähtely- ja resonanssia ääniä rakenteisiin.
- Varaa LVIS-urakoitsijoille riittävästi aikaa heidän työsuorituksille.
- Selvitä huoltoluukkujen tarve LVIS-urakoitsijoiden kanssa.
- Pyydä urakoitsijoilta tarkastus- ja mittauspöytäkirjat työsuorituksistaan.
- Teetä savunpoistojärjestelmästä koekäyttö ja tarkasta, että tarvittavat viranomaisten vaatimat merkinnät ovat tehty.
- Jätä tuleville asukkaille käyttö- ja huolto-ohjeistus LTO- ja jäähdytyslaitteistosta.

## 4 Yhteistyö suunnittelijoiden kanssa

Ullakkotyömaa vaatii paljon kanssakäymistä suunnittelijoiden ja valvojan kanssa.

Helsingin kaupungin rakennusvalvonnan kanssa on seurantakokous joka kuukausi. Näihin kokouksiin kannattaa varata suunnittelijoilta valmiit rakenneratkaisut, ettei työmaa hidastu puuttuvien suunnitelmien takia.

### 4.1 Työnohjaus

Yhteydenpito suunnittelijoihin ja rakennusvalvontaan on tärkeää koko rakentamisen ajan. Yhteistyöllä saadaan haluttu lopputulos kaikille osapuolille.

- Kysy epäselvissä asioissa suunnittelijan näkemys tai tarkennus asioihin.
- Valmistaudu kuukausikokouksiin huolella ja varaa tarvittavat piirustukset tarkastajan käyttöön.
- Teetä rakennesuunnittelijalla rauditus ym. tarkastukset ennen töiden jatkamista.
- Muista lähettää saamasi suunnitelma-asiapaperit myös pääsuunnittelijalle, jos niitä ei jo ole lähetetty.

## 5 Potentiaalisten ongelmien kartoitus

Ullakkorakentamisessa on monta vaativaa vaihetta, jotka kannattaa tehdä huolella.

Oheinen taulukko on listaus ongelmista, jotka voivat tulla rakennusluvan jälkeen rakentamisvaiheessa eteen.

Taulukko 1. Potentiaalisten ongelmien kartoitus.

Asia tai tehtävä	Ongelma	Ratkaisu
Katualueen vuokraus	Ei saada riittävää tilaa	Pyri saamaan välivarasto
Hissien kantavuus	Liian pieni kuorman nostokyky	Tarkista ajoissa tavarain painot
Hissien vaatima sähkö	Ei ole saatavilla riittävää sähköistystä (32A)	Hanki riittävän suuri etusulake / työmaakeskus
Työtelineet	Telineiden sijoittelu on	Pyydä telinetoimittajalta

	vaikeaa kulkuväylille	suunnitelmat ennen vuokrausta
Purkutyöt	Purkutöistä aiheutuu paljon melua ja pölyä.	Tee riittävä suojaus ja meluntorjunta ennen työn aloitusta.
Työmaa-alue kadulla	Työmaa-alueelle on pysäköity autoja.	Liputa alue selkeästi omaan käyttöön.
Logistiikka	Tavaraa on vaikea haalata työmaalle.	Varaa hissin lähelle selkeä lastausalue
Tiedotus	Asukkailta tulee valituksia työmaasta.	Huolehdi jatkuvasta tiedottamisesta ja aikatauluista asukkaille.
Vanhat rakenteet	Vanhat rakenteet vaurioituvat purkutöiden yhteydessä	Kartoita vauriot ja laadi korjaussuunnitelma
Erikoistarvikkeiden saatavuus	Tarvikkeita ei saa työmaalle normaalilla toimitusajalla	Varaudu kysymään erikoistuotteista ajoissa tarjoukset

Suunnitelmat	Ristiriitaiset suunnitelmat	Pidä suunnittelijoiden kanssa yhteispalaveri
Suunnitelmat	Vaikeasti toteutettavia asioita	Pyydä suunnittelijaa vielä miettimään asennuksen kannalta mielekäs ratkaisu
Määräystenmukaisuus	Normit eivät täyty	Varmista suunnittelijalta vaihtoehtoinen tapa rakentaa (esim. äänieristys)
Aikataulu	Aikataulu venyy yllättävien vanhojen rakenteiden korjausten vuoksi	Selvitä kuuluuko rakenteiden korjaus taloyhtiön kuluihin. Siirrä lisäkulut taloyhtiölle. Lisää resursseja taloyhtiön töihin.
Sää	Pakkanen hidastaa työtä	Varaudu hankkimaan sääsuojan rinnalle



		lämpösuojat + lämmittimet
Lumi	Lumikuorma kasvaa sääsuojien päällä	Poista lumikuorma kun painoa on 20 kg/m <sup>2</sup> sääsuojan päällä
Tuuli	Tuuli irrottaa sääsuojia	Varaudu päästämään myrskyllä tuuli sääsuojien läpi
Vesi ja kosteus	Työmaa pääsee kastumaan	Toimi välittömästi kosteuden poistossa. Älä anna veden päästä rakenteisiin.

## 6 Yhteenveto

Ullakkorakentamistyön työnjohtotehtävät ovat vaativia, mutta myös monivivahteisia ja antoisia. Työssä on varauduttava nopeisiin päätöksiin työnjärjestelyssä. Ullakkorakentamisessa, kuten korjausrakentamisessa useat avatut rakenteet paljastavat yllättäviä uusia töitä.

Resurssit on laskettava tarkoin ja hankittava tarvittaessa uusia tekijöitä työmaalle. Jotta alkuperäinen aikataulu toteutuisi, kannattaa ottaa selkeisiin osatöihin uusi aliurakoitsija tai asiantunteva tekijä. Kohteessa 20 vuotta vanhat ikkunan pokat olemassa olevassa huoneistossa olivat lahonneet. Uusien ikkunoiden toimitusaika oli 8 viikkoa. Tämä vaati nopeaa reagointia, jotta maksaja taloyhtiö saatiin tekemään päätöksiä.

Omien peltikatetöiden aikataulu jouduttiin muuttamaan. Teimme lisämestoja ja muutoksia rakennusjärjestykseen, jotta työt saatiin limitettyä uudestaan.

Jatkossa selkeät tiedossa olevat tavara- ja laitehankinnat kannattaa tehdä heti työmaan alkuvaiheessa. Tavarantoimittajiin pitää olla viikoittain ja varmistua, että toimitusajat pitävät.

**Lähteet**

Lähde 1: Enervent verkkodokumentti. Internet-sivusto <http://www.enervent.fi>. Luettu 20.4.2011.

Lähde 2: Helsingin kaupungin rakennusjärjestys (valtuuston hyväksymä 22.9.2010)

**Liitteet**

Liite 1. Arkkitehdin suunnitelmat, esittelyaineisto 10.2010 rakennusvalvonnalle

Liite 2. Vanha rakenne, välipohjat

Liite 3. Työturvallisuus- ja laadunvarmennusasiakirja

Liite 4. Ullakkoasuntorakennushankkeen tarkastusasiakirjan yhteenveto

Liite 5. Sää- ja olosuhdesuojauksen riskiarvio

Liite 6. Tavarahissin pystytyspöytäkirja

Liite 7. Rakennustyön ennakkoilmoitus

Liite 8. Ilmoitus yleisellä alueella tehtävästä työstä

Liite 9. Purettava välipohja

Liite 10. Aloituskokouksen asialista